

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ



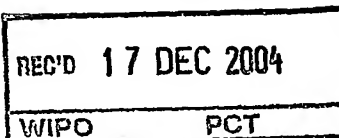
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

Наш № 20/12-697

“4” ноября 2004 г.

СПРАВКА



Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2003130214 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в октябре месяце 14 дня 2003 года (14.10.2003).

Название изобретения:

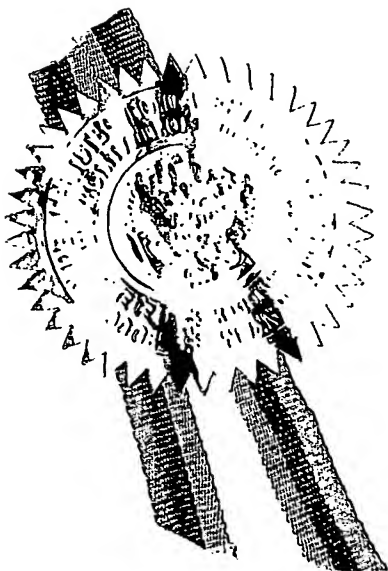
Система коррекции биологической жидкости

Заявитель:

ГЕРМАНОВ Евгений Павлович
КУТУШОВ Михаил Владимирович

Действительные авторы:

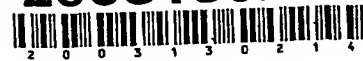
КУТУШОВ Михаил Владимирович



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Заведующий отделом 20

А.И. Журавлев

МПК⁷: А 61 М 37/00

СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

Изобретение относится к биологии и медицине и может быть применено для очистки биологических жидкостей и приведения их состава к физиологическим нормам.

Известно устройство для коррекции биологической жидкости (см., например, международную заявку № РСТ/RU94/00022, МПК: А 61 М 1/36, 1994 г.), содержащее камеру смешивания биологической жидкости (далее камера смешивания) с магнитоуправляемым сорбентом (МУС), находящимся в, например, физиологическом растворе, камеру осаждения МУСа из биологической жидкости с помощью магнитов после их (этой жидкости и МУСа) взаимодействия (далее камера осаждения), емкость для МУСа с физиологическим раствором (далее емкость), а также обеспечивающий работу устройства привод. Камера смешивания протоками соединена с емкостью и с камерой осаждения, через фильтрующее устройство подсоединенную с выходному штуцеру устройства для коррекции, входным штуцером подключенного к источнику поступления биологической жидкости, например, к вене пациента. При этом входной штуцер протоком соединен с камерой смешивания, причем в этот же проток введен выходной проток емкости, а, кроме того, в протоках установлены клапаны, обеспечивающие движение биологической жидкости от входного штуцера устройства к выходному.

Известное устройство обеспечивает возможность очистки биологической жидкости путем удаления, например, низко и среднемолекулярных токсинов, однако для его применения необходимо смешивание корректируемой жидкости с физиологическим раствором, а также введение в нее, например в кровь, антикоагулянтов, что не всегда показано для пациента. Кроме того, конструктивное выполнение устройства довольно сложно.

Наиболее близким аналогом-прототипом является система коррекции биологической жидкости (см., например, патент США № 5 980 479, МПК⁶: А 61 М 37/00, с приоритетом от Jul. 02, 1997), содержащая герметичные камеру смешивания, камеру осаждения и емкость для МУСа, причем камера смешивания плангами-протоками соединена с емкостью и с камерой очистки, через фильтрующее устройство «подсоединенную с выходному штуцеру устройства для коррекции, входным штуцером подключенного к источнику поступления биологической жидкости, например, к вене пациента. Движение биологической жидкости от входного штуцера устройства к выходному обеспечивают установленные на протоках насосы, при этом входной штуцер протоком соединен с камерой смешивания и в этот же проток введен выходной проток емкости. Кроме того, в протоках установлены клапаны, контролирующие заданное направление движения биологической жидкости, а емкость снабжена устройством для поддержания в ней заданного давления.

Такая система обеспечивает возможность очистки биологической жидкости, однако ей также присущи вышеуказанные недостатки ранее рассмотренного устройства, а, кроме того, для исключения возможности попадания в обрабатываемую биологическую жидкость воздуха, с помощью которого, например, поддерживают заданное давление в емкости с МУСом в физиологическом растворе, существенно усложнена конструкция системы, например, устройства фильтрующего обработанную жидкость перед выпуском из системы.

Задачей предполагаемого изобретения является упрощение конструкции без потери функциональных свойств, а также разработка технического решения, позволяющего осуществлять очистку биологической жидкости при минимальном введении в нее посторонних реагентов.

Сущность изобретения состоит в том, что в системе коррекции биологической жидкости, включающей связанные с помощью шлангов-протоков с установленными в них клапанами, установленными с возможностью обеспечения прохождения через систему биологической жидкости от входного штуцера к выходному, герметичные: емкость для магнито-управляемого сорбента (МУСа), камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости и фильтрующее устройство, через выходной проток системы соединенное с выходным штуцером, связанным со входным протоком системы, камеры смешивания и осаждения МУСа и емкость для МУСа выполнены с возможностью изменения своих объемов и снабжены соответствующим приводом, причем камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости выполнены в виде емкостей, имеющих общие днище и крышку, при этом камеры выполнены, имеющими также общую, прикрепленную к днищу стенку — межкамерную перегородку и соединены через проток в этой перегородке с установленным в нем клапаном, причем на других боковых стенках этих камер выполнены гофры, образующие сильфоны, а крышка камер шарнирно, с возможностью поворота вокруг оси этого шарнира закреплена на их общей стенке, при этом емкость для МУСа установлена внутри камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и выполнена в виде, например, цилиндра, часть которого выполнена в виде сильфона, причем этот цилиндр одним торцом закреплен на днище, а на другом — установлена крышка, закрепленная в крышке камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью, при этом на днище, на его части, относящейся к камере осаждения МУСа

установлены магниты, входной штуцер системы одновременно соединен с внутренними полостями камеры смешивания МУСа и емкости для МУСа, соединенной с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

Кроме того, крышка выполнена в виде V-образного в сечении профиля, а корпус, образованный камерами смешивания и осаждения, в плане выполнен, например, или в виде круга, или в виде овала, или в виде восьмерки и при этом объемы внутренних полостей камер смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или 1:(0,1-0,9), или (0,1-0,9):1 соответственно, объем внутренних полостей камер смешивания МУСа и емкости для МУСа выбраны в соотношении 1:(0,1-0,9), а, кроме того, емкость для МУСа установлена в камере смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки этой «камеры и не менее $(10-100)d$ от перегородки между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d – внутренний диаметр протока, соединяющего входной штуцер системы с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

При этом проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа или через днище, или через крышку камеры, проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа под углом $(10-80)^\circ$ к плоскости днища или соответственно крышки камеры и вертикали, проток от входного штуцера введен в емкость для МУСа через крышку емкости или через ее днище, а выводной проток из емкости для МУСа в камеру смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости на осаждения МУСа на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камеры, где d – диаметр протока.

Кроме того, проток между камерами смешивания МУСа и осаждения МУСа установлен в перегородке между камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камер, где d – диаметр протока, а выходной проток из камеры осаждения МУСа установлен в верхней

части боковой стенки камеры на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки, где d - диаметр протока.

При этом магниты установлены или внутри камеры осаждения МУСа, или снаружи камеры, или внутри ее и снаружи и закреплены на днище камеры осаждения МУСа.

Кроме того, привод для изменения объема камер смешивания и осаждения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя, связанного с крышкой, например, через редуктор или кулачкового механизма, или в виде закрепленного на выходном валу редуктора, например, под углом $(30-45)^{\circ}$ к оси вала диска, при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер, или в виде связанного с крышкой кулачкового механизма, функционирующего с возможностью использования ручного воздействия оператора, или этот привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

При этом в качестве места приложения воздействия на крышку выбрано место над гофрированной боковой стенкой камеры смешивания или над гофрированной боковой стенкой камеры осаждения МУСа.

Кроме того, диаметры входных в камеру смешивания МУСа и в емкость для МУСа шлангов-протоков выбраны в соотношении $d/d_1=V/V_1$, где d - внутренний диаметр входного в камеру смешивания шланга, d_1 - внутренний диаметр входного в емкость для МУСа шланга, V - объем камеры смешивания, V_1 - объем емкости для МУСа.

При этом гофрированные стенки емкости для МУСа и камер смешивания и осаждения МУСа и перегородка между этими камерами, а также крышка и днище выполнены, например, из полиуретана; а в емкости для МУСа гофрировка выполнена на $(0,5-0,95)$ части цилиндра.

Такое выполнение системы обеспечивает возможность качественной очистки биологической жидкости без участия дополнительных реагентов, например путем использования МУСа без

физиологического раствора, а, кроме того, позволяет существенно уменьшить габариты системы, без уменьшения полезных объемов камер и емкости, и упростить конструкцию, дав практическую возможность изготовления одноразовых устройств, что позволяет ее использовать не только в условиях стационара, но и в амбулаторных условиях, и, в качестве средства оказания экстренной помощи, например, в медицине катастроф.

На фиг. 1 представлена схема системы коррекции биологической жидкости, на фиг. 2 приведена схема фильтрующего устройства этой системы, на фиг. 3 показан вид системы с V-образной крышкой, на фиг. 4 представлен схемы привода для изменения объемов, на фиг. 5 приведена схема шарнирного крепления днища камер системы, на фиг. 6-8 приведены варианты выполнения системы в плане в виде круга, овала или восьмерки, соответственно.

Система коррекции биологической жидкости содержит (фиг. 1) емкость 1 для размещения предназначенного для очистки биологической жидкости, например, крови пациента от, например, низко и среднемолекулярных токсинов магнито-управляемого сорбента (на фиг не обозначен, см., например, международную заявку № РСТ/RU94/00022, МПК: А 61 М 1/36, 1994 г.), выполненную в виде цилиндрического сальфона, установленного в камере 2 смешивания магнито-управляемого сорбента (МУСа) с биологической жидкостью, предназначенной для обеспечения взаимодействия МУСа с этой жидкостью, при этом сальфон изготовлен за счет выполнения части цилиндра в виде соответствующих гофр, причем эта гофрировка выполнена на (0,5-0,95) поверхности (по высоте) цилиндра. Одним торцом (на фиг. не обозначен), вблизи которого гофрировка отсутствует, емкость 1 закреплена на днище 3 камеры 2 смешивания МУСа, а другой торец этой емкости закреплён на крышке 4 камеры 2 смешивания и герметично закрыт крышкой 5.

Днище 3 камеры 2 смешивания МУСа жестко или шарнирно (фиг. 7) соединено со стенкой 6, служащей перегородкой между камерой 2 смешивания МУСа и камерой 7 осаждения МУСа, предназначенной для его выделения из биологической жидкости, причем крышка 4 камеры 2 смешивания МУСа и крышка 8 камеры 7 осаждения МУСа жестко связаны между собой и установлены на стенке 6 на шарнире 9 с возможностью поворота вокруг него в плоскости, перпендикулярной оси (на фиг. не обозначена) этого шарнира. При этом крышки 4 и 8 расположены или в одной плоскости (фиг. 1) или под углом, например, в виде буквы V в сечении (фиг. 3), причем размеры крышек в этом сечении (величины полок буквы V) и соответственно величина угла между ними выбраны с учетом обеспечения требуемого соотношения объемов камер 2 и 7, а ось шарнира 9 расположена в месте пересечения этих полок. Днище 10 камеры 7 осаждения МУСа также, как и днище 3 камеры 2 смешивания, жестко (фиг. 1) или шарнирно (фиг. 7) прикреплено к стенке 6. Наружные стенки 11 и 12 соответственно камер 2 и 7 смешивания и осаждения МУСа выполнены гофрированными в виде сильфонов.

Днища 3 и 10, крышки 4, 5 и 8, стенок емкости 1 (на фиг. не нумеровано), 6, 11 и 12 камер 2 смешивания и 7 осаждения выполнены из немагнитных материалов, например, из полиуретана.

На днище 10 камеры 7 осаждения МУСа установлены магниты 13, выполненные в виде, например, постоянных магнитов из самарий (Sm)-кобальтового (Co) сплава, и служащие для выведения из биологической жидкости, находящихся в смеси с ней, МУСов, причем эти магниты в зависимости от, например, конструктивных соображений или для получения требуемой величины магнитного поля могут быть установлены или внутри камеры 7 под металлической сеткой (на фиг. не показана), или с наружной стороны днища 10, или и внутри камеры и снаружи, при этом величина создаваемого ими магнитного поля должна быть равной (40-150) мТл. В описываемом примере (фиг.1) показана

установка магнитов 13 и внутри камеры 7 на днище 10 и с наружной стороны днища 10 камеры 7 осаждения МУСа.

Емкость 1 для МУСа и камера 2 смешивания МУСа шлангами-протоками 14 и 15 через установленный в крышке 5 емкости 1 штуцер 16 и через установленный в днище 3 (фиг.1) или в крышке 4 (на фиг. не показано) камеры 2 смешивания штуцер 17 соответственно, одновременно подсоединены ко входному штуцеру 18 системы коррекции биологической жидкости, причем штуцер 17 установлен с возможностью введения в камеру 2 смешивания МУСа биологической жидкости под углом $(10-80)^{\circ}$ к плоскости днища 3 или, соответственно, крышке 5 и, например, к стенке 6 для обеспечения закручивания потока этой жидкости и лучшего ее перемешивания с МУСом.

Вблизи закрепленного на днище 3 камеры 2 смешивания МУСа торца в боковой стенке емкости 1 для МУСа выполнен проток 19, предназначенный для подачи МУСа в камеру 2 смешивания. Проток 20 из камеры 2 смешивания в камеру 7 осаждения МУСа и проток 21 из камеры 7 осаждения МУСа в фильтрующее устройство 22 соответственно установлены: проток 20 в межкамерной перегородке (стенке 6) вблизи ее крепления к днищу 3 камеры 2 смешивания под углом $(10-60)^{\circ}$ к днищу 10 камеры 7 осаждения МУСа и к стенке 6, а проток 21 в верхней части стенки 12 камеры 7 осаждения МУСа. При этом протоком 23 фильтрующее устройство 22 соединено с выходным штуцером 24 системы.

Для обеспечения направленного движения биологической жидкости от входного штуцера 18 через систему к выходному штуцеру 24 в протоках системы установлены обратные клапаны 25.

Фильтрующее устройство 22 выполнено (фиг. 2) в виде соответствующего устройства (см., например, вышеприведенный патент США № 5 980 479), содержащего последовательно установленные ультрафильтратор 26 и ловушку 27, предназначенные для очистки биологической жидкости от попадающих в нее соответственно

посторонней жидкости, например, каплеь воды, и пузырьков воздуха, причем на входном и обходном ультрафильтратора 26 шлангах-протоках 28 и 29 соответственно установлены вентили 30, обеспечивающие возможность включения в случае необходимости в работу системы коррекции биологической жидкости ультрафильтратора 26 и соответствующего его отключения, при этом обходной шланг-протока 29 введен для обеспечения работы системы в режиме отключенного ультрафильтратора 26.

При этом объемы внутренних полостей камер 2 и 7 смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или 1:(0,1-0,9), или (0,1-0,9):1 соответственно, объем внутренних полостей камеры 2 смешивания МУСа и емкости 1 для МУСа выбраны в соотношении 1:(0,1-0,9), а, кроме того, емкость 1 для МУСа установлена в камере 2 смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки 11 этой камеры и не менее $(10-100)d$ от перегородки 6 между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d — внутренний диаметр протока 15, соединяющего входной штуцер 18 системы с внутренней полостью камеры 2 смешивания МУСа. В рассмотренном примере $d = (5-15)$ мм.

При этом внутренние диаметры входных в камеру 2 смешивания МУСа и в емкость 1 для МУСа шлангов-протоков 15 и 14 соответственно выбраны в соотношении $d/d_1 = V/V_1$, где d — внутренний диаметр входного в камеру 2 смешивания шланга 15, d_1 — внутренний диаметр входного в емкость 1 для МУСа шланга 14, V — объем камеры 2 смешивания, V_1 — объем емкости 1 для МУСа. В рассмотренном примере $V_1 = (5-50)$ мл.

Кроме того, выводной проток 19 из емкости 1 для МУСа в камеру 2 смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости 1 на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камеры, где d — диаметр протока 19, а проток 20 между камерами 2 и 7 смешивания МУСа и осаждения МУСа установлен в перегородке 6 между этими

камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища 3 камеры 2 под углом $(10-60)^\circ$ к плоскостям стенки 6 и днища 10, где d - внутренний диаметр протока 20, а выходной проток 21 из камеры 7 осаждения МУСа установлен в верхней части боковой стенки 12 камеры 7 на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки 8, где d - внутренний диаметр протока 21. В рассмотренном примере эти диаметры протоков 15, 19, 20, 21, 24, 28 и 29 равны.

Привод (на фиг. не обозначен) для изменения объема камер 2 и 7 смешивания и осаждения МУСа и емкости 1 для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя (на фиг не показан), связанного с крышкой 4 или 8, например, через редуктор с кулачковым механизмом (на фиг не показаны), или в виде диска 31, закрепленного на выходном валу редуктора (на фиг не показан), например, под углом $(30-45)^\circ$ к оси вала (фиг. 4), при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер, или в виде связанного с крышкой кулачкового механизма (на фиг не показаны), функционирующего с возможностью использования ручного воздействия оператора, или этот привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

При этом в качестве места приложения воздействия на крышку выбрано (фиг. 1 и 4) место над гофрированной боковой стенкой 11 камеры 2 смешивания или/и над гофрированной боковой стенкой 12 камеры 7 осаждения МУСа.

Кроме того, в случае конструктивного выполнения днища 3 камеры 2 смешивания и днища 10 камеры осаждения МУСа с возможностью поворота эти днища закреплены на межкамерной перегородке (стенке 6) на шарнирах 32 (фиг.5), обеспечивающих возможность поворота каждого днища в плоскости поворота крышки соответствующей камеры. При этом, для исключения несанкционированного поворота днища шарниры 32 снабжены стопорными винтами (на фиг. не показаны).

Конфигурация корпуса, образованного камерами 2 смешивания и 7 осаждения, в плане может быть выполнена, например, или в виде круга (фиг. 6), или в виде овала (фиг. 7), или в виде восьмерки (фиг. 8).

Система коррекции биологической жидкости работает следующим образом:

Периодическое (с частотой, зависящей, например, от скорости вращения диска 4) переменное воздействие привода на крышки 4 и 8 соответственно камер 2 смешивания и 7 осаждения МУСа с такой же частотой изменяет объемы этих камер, а также емкости 1, размещенной во внутренней полости камеры 2 смешивания. Это изменение объемов соответственно меняет (повышает при уменьшении объема и понижает при его увеличении) давление в камерах и емкости для МУСа, вследствие чего происходит периодическое всасывание в систему коррекции, соединенную, например, с кровеносной системой пациента или просто с емкостью с биологической жидкостью, соответствующей жидкости и ее выпуск после обработки.

При этом в емкость 1 предварительно заполненную МУСом и в камеру 2 смешивания через соответствующие планги-протоки вследствие воздействия привода, направленного на увеличение объемов емкости 1 и камеры 2 смешивания, одновременно в количестве, пропорциональном величине изменения соответствующего объема, поступает биологическая жидкость, например кровь из вены пациента. Кровь, поступающая в емкость 1, образует соответствующую взвесь с находящимся там МУСом, соответствующая порция которой при последующем уменьшении объема емкости 1, вызванным соответствующим воздействием привода, через проток 19 поступает в камеру 2 смешивания, где МУС этой взвеси взаимодействует с поступившей в эту камеру кровью и поглощает при этом соответствующие вредные примеси (см., например, вышеуказанную

международную заявку № PCT/RU94/00022). Интенсивному смешиванию крови в камере 2 с МУСом способствует закручивание поступающей струи данной жидкости вследствие подачи крови в камеру под указанным выше углом к ее днищу 3 и стенкам 6 и 11. Следует указать, что часть биологической жидкости, поступающая в емкость 1 для образования взвеси с МУСом, также с ним взаимодействует, однако концентрация МУСа в этой взвеси и связанное с этим количеством МУСа лечебное воздействие существенно превышает потери на это взаимодействие.

При уменьшении объема камеры 2 смешивания и соответствующем увеличении объема камеры 7 осаживания смесь очищенной крови с МУСом через проток 20 проходит в камеру 7 осаживания, где под воздействием магнитного поля МУС осаждается в зоне нахождения магнитов 13, а очищенная кровь при следующем уменьшении объема камеры 7 через проток 21 поступает в фильтрующее устройство 22 после прохождения которого может быть соответственно введена в кровеносную систему пациента.

В случае недостаточного давления в системе для прохождения биологической жидкости через фильтрующее устройство 22 используют насос (на фиг не показан), например, перистальтического типа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система коррекции биологической жидкости, включающая связанные с помощью плангов-протоков с установленными в них с возможностью обеспечения прохождения через систему биологической жидкости от входного штуцера к выходному клапанами, герметичные: емкость для магнито-управляемого сорбента (МУСа), камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости и фильтрующее устройство, соединенное с выходным протоком камеры осаждения, и с выходным штуцером системы, отличающаяся тем, что камеры смешивания и осаждения МУСа и емкость для МУСа выполнены с возможностью изменения своих объемов и снабжены соответствующим приводом, причем камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости выполнены в виде емкостей, имеющих днище, общую крышку, а также общую, прикрепленную к днищу этих камер стенку – межкамерную перегородку и соединены через проток в этой перегородке с установленным в нем клапаном, причем на других боковых стенках этих камер выполнены гофры, образующие сильфоны, а крышка камер шарнирно, с возможностью поворота вокруг оси этого шарнира закреплена на их общей стенке, при этом емкость для МУСа установлена внутри камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и выполнена в виде, например, цилиндра, часть которого выполнена в виде сильфона, причем этот цилиндр одним торцом закреплен на днище, а другим прикреплен к крышке камеры смешивания и также герметично закрыт установленной на нем крышкой, при этом на днище камеры осаждения МУСа установлены магниты, входной штуцер системы одновременно соединен с внутренними полостями камеры смешивания МУСа и емкости для МУСа, соединенной с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что крышка камер смешивания и осаждения МУСа выполнена плоской.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что крышка камер смешивания и осаждения МУСа выполнена в виде углового, например, V-образного в сечении профиля.

4. Система по п.п. 1 или 3, отличающаяся тем, что шарнир крепления крышки к межкамерной перегородке установлен в угле ее профиля.

5. Система по любому из п.п. 1-4, отличающаяся тем, что корпус, образованный камерами смешивания и осаждения МУСа, в плане выполнен, например, или в виде круга, или в виде овала, или в виде восьмигранника.

6. Система по любому из п.п. 1-4, отличающаяся тем, что днища камер смешивания и осаждения МУСа жестко прикреплены к межкамерной перегородке.

7. Система по любому из п.п. 1-4, отличающаяся тем, что днища камер смешивания и осаждения МУСа прикреплены к межкамерной перегородке с возможностью поворота в плоскости поворота крышки.

8. Система по любому из п.п. 1-7, отличающаяся тем, что объемы внутренних полостей камер смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или 1:(0,1-0,9), или (0,1-0,9):1 соответственно, а объем внутренних полостей камер смешивания МУСа и емкости для МУСа выбраны в соотношении 1:(0,1-0,9).

9. Система по любому из п.п. 1-8, отличающаяся тем, что емкость для МУСа установлена в камере смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки этой камеры и не менее $(10-100)d$ от перегородки между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d — внутренний диаметр протока, соединяющего входной штуцер системы с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

10. Система по любому из п.п. 1-9, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа или через днище, или через крышку камеры.

11. Система по п. 10, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа под углом $(10-80)^{\circ}$ к плоскости днища или соответственно крышки камеры и вертикали.

12. Система по любому из п.п. 1-9, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в емкость для МУСа через крышку емкости, а выводной проток из емкости для МУСа в камеру смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости и камеры смешивания МУСа, на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камеры смешивания, где d -диаметр протока.

13. Система по любому из п.п. 1-9, отличающаяся тем, что проток между камерами смешивания и осаждения МУСа установлен в перегородке между камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камер, где d -диаметр протока.

14. Система по любому из п.п. 1-9, отличающаяся тем, что проток между камерами смешивания и осаждения МУСа установлен в перегородке между камерами под углом $(10-60)^{\circ}$ к днищу камеры осаждения МУСа и к межкамерной перегородке.

15. Система по любому из п.п. 1-9, отличающаяся тем, что выходной проток из камеры осаждения МУСа установлен или в крышке камеры, или в верхней части боковой стенки камеры на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки, где d -диаметр протока.

16. Система по п. 1, отличающаяся тем, что магниты установлены или внутри камеры осаждения МУСа, или снаружи камеры, или внутри камеры и снаружи и закреплены на днище камеры осаждения МУСа.

17. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод для изменения объема камер смешивания и осаждения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя, связанного с крышкой, например, через редуктор или кулачкового механизма, или в виде

закрепленного на выходном валу редуктора, например, под углом $(30-45)^{\circ}$ к оси вала диска, при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер.

18. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод для изменения объема камер смешивания и осаждения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде связанного с крышкой кулачкового механизма, функционирующего с возможностью использования ручного воздействия оператора.

19. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

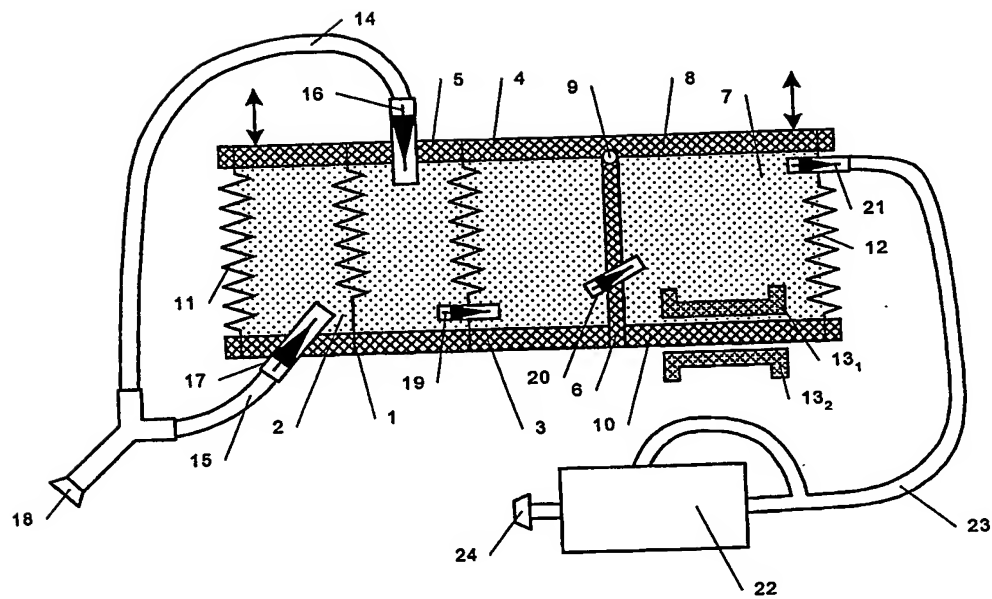
20. Система по любому из п.п. 1 или 17-19, отличающаяся тем, что в качестве места приложения воздействия привода на крышку выбрано место над гофрированной боковой стенкой камеры смешивания или над гофрированной боковой стенкой камеры осаждения МУСа.

21. Система по любому из п.п. 1 или 9-15, отличающаяся тем, что диаметры входных в камеру смешивания МУСа и в емкость для МУСа шлангов-протоков выбраны в соотношении $d/d_1=V/V_1$, где d - внутренний диаметр входного в камеру смешивания шланга, d_1 - внутренний диаметр входного в емкость для МУСа шланга, V - объем камеры смешивания, V_1 - объем емкости для МУСа.

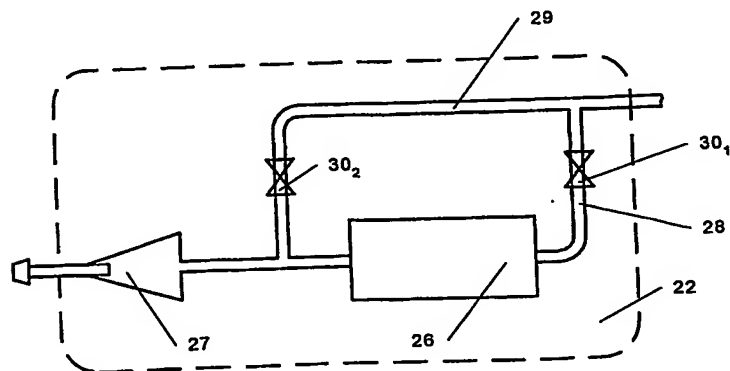
22. Система по любому из п.п. 1-2, 6-9 или 15-20, отличающаяся тем, что гофрированные стенки емкости для МУСа и камер смешивания и осаждения МУСа и перегородка между этими камерами, а также крышка и днище выполнены, например, из полиуретана.

23. Система по любому из п.п. 1-2, 6-9, 15-20 или 22, отличающаяся тем, что в емкости для МУСа гофрировка выполнена на $(0,5-0,95)$ части цилиндра.

Система коррекции биологической жидкости

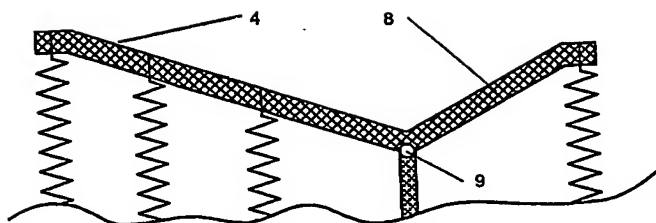


Фиг. 1

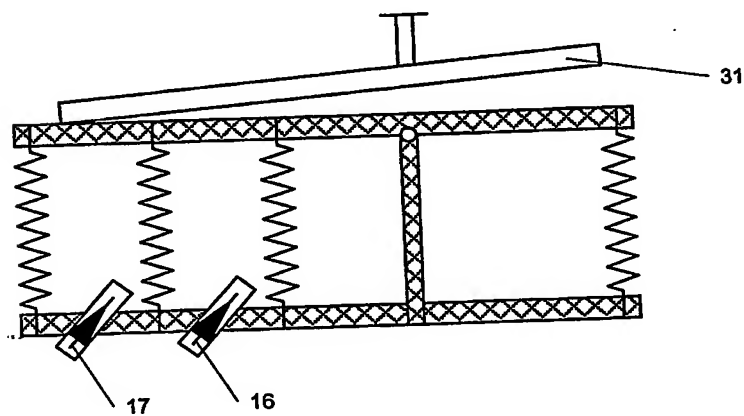


Фиг. 2

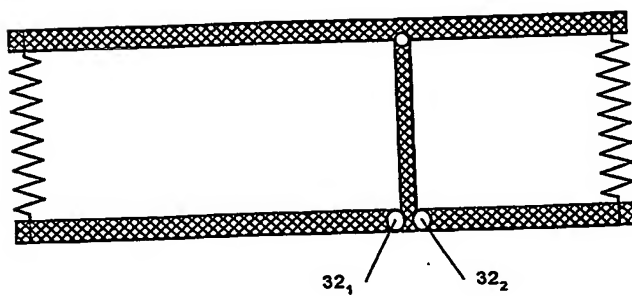
Система коррекции биологической жидкости



Фиг. 3

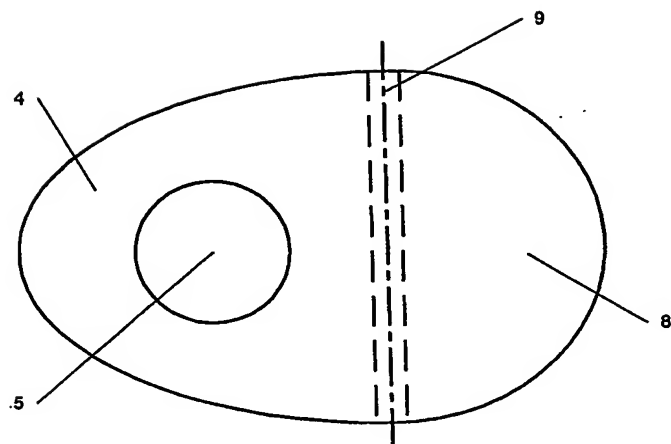


Фиг. 4

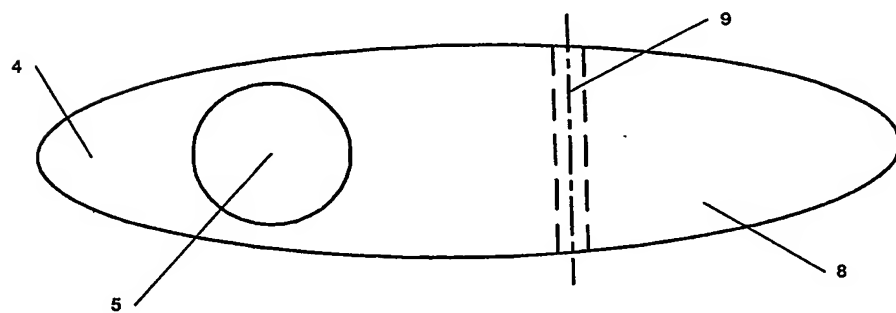


Фиг. 5

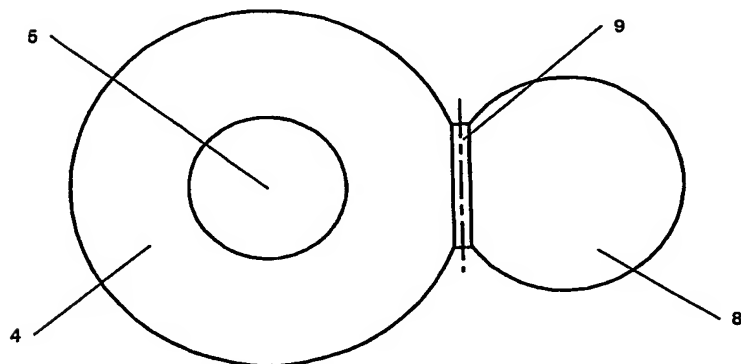
Система коррекции
биологической жидкости



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

РЕФЕРАТ

СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

Изобретение относится к биологии и медицине и может быть применено для очистки биологических жидкостей и приведения их состава к физиологическим нормам.

Сущность изобретения состоит в том, что в системе коррекции биологической жидкости, включающей связанные с помощью шлангов-протоков с установленными в них клапанами, установленными с возможностью обеспечения прохождения через систему биологической жидкости от входного штуцера к выходному, герметичные: емкость для магнито-управляемого сорбента (МУСа), камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости и фильтрующее устройство, через выходной проток системы соединенное с выходным штуцером, связанным со входным протоком системы, камеры смешивания и осаждения МУСа и емкость для МУСа выполнены с возможностью изменения своих объемов и снабжены соответствующим приводом, причем камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости выполнены в виде емкостей, имеющих общие днище и крышку, при этом камеры выполнены, имеющими также общую, прикрепленную к днищу стенку — межкамерную перегородку и соединены через проток в этой перегородке с установленным в нем клапаном, причем на других боковых стенках этих камер выполнены гофры, образующие сильфоны, а крышка камер шарнирно, с возможностью поворота вокруг оси этого шарнира закреплена на их общей стенке, при этом емкость для МУСа установлена внутри камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и выполнена в виде, например, цилиндра, часть которого выполнена в виде сильфона, причем этот цилиндр одним торцом закреплен на днище, а на другом — установлена крышка, закрепленная в крышке камеры смешивания

МУСа с биологической жидкостью, при этом на днище, на его части, относящейся к камере осаждения МУСа установлены магниты, входной штуцер системы одновременно соединен с внутренними полостями камеры смешивания МУСа и емкости для МУСа, соединенной с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

Такое выполнение системы обеспечивает возможность качественной очистки биологической жидкости без участия дополнительных реагентов, например путем использования МУСа без физиологического раствора, а, кроме того, позволяет существенно уменьшить габариты системы, без уменьшения полезных объемов камер и емкости, и упростить конструкцию, дав практическую возможность изготовления одноразовых устройств, что позволяет ее использовать не только в условиях стационара, но и в амбулаторных условиях, и, в качестве средства оказания экстренной помощи, например, в медицине катастроф.